

## FORMÁBAN HŐKEZELT HÚSIPARI TERMÉKEK HŐKEZELÉSI EGYENÉRTÉKEI

DR. FEHÉRNÉ dr. PATKÓS ERZSÉBET<sup>\*</sup>-DR. CZAKÓ MIHÁLY<sup>\*\*</sup>

Korábban közzétettük néhány füstölt-főtt bélbetöltött hentesáru hőkezelési egyenértékeire vonatkozó mérési eredményeinket és abból levonható következtetéseket (Patkós és Czakó, 1987.). Ebben a közleményben a fém formában hőkezelt termékekre vonatkozó mérési és számítási adatainkat ismertetjük.

E termékek noha jóval kisebb arányt képviselnek, mint a bélbe töltött húskészítmények, elterjedésüknek egyik oka, hogy a műbelek beszerzése kizárólag importból lehetséges. Másrészt megjelenési formájuk a vásárló számára a bélbetöltöttéktől eltérő, más jellegű.

A formában való hőkezeléssel mind vörösarú típusú, mind mozaikos termék készíthető. Ezen termékek iránti kereslet gyors növekedése a vállalatokat termelésük fokozására, s a meglévő termékek választékának bővítésére készíti. Próbálkozások történnek aszpitkos készítmények formában való hőkezelésével is.

Vizsgálataink alapjául 5 mm falvastagságú 80x80x445 mm élhosszúságú patronba töltött Dunai és Sümegi sonka, valamint 8 mm falvastagságú mandolin, félhenger alakú és roll sonkagépekben hőkezelt Gépsonka, Dorozsmai nyelvény, Rakott sertés nyelv szolgált. (1. ábra)

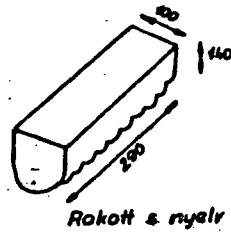
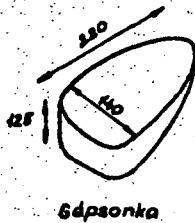
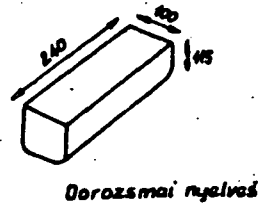
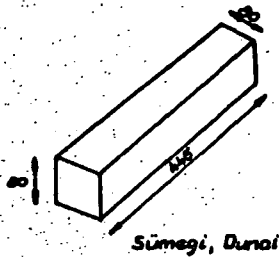
E termékeknel a hőkezelés egyfázisú, csak főzést alkalmazunk.

A termoelemes hőmérő érzékelőt egyrészt a termikus középpontba, másrészt a faltól 1 cm távolságra rögzítettük. Korábbi méréseinkhez hasonló módon mértük a percenkénti hőmérsékletváltozást a hőkezelés teljes időtartamában, majd hűtés alatt is 50 °C maghőmérséklet elérésig.

---

<sup>\*</sup> Technológiai Intézet Szaktechnológiai Osztály

<sup>\*\*</sup> Technológiai Intézet Mikrobiológiai Osztály



1. ábra: A vizsgálataink során alkalmazott fém-formák

Termékenként 5-6 párhuzamos méréssel az üzemi gyakorlatban alkalmazott hőkezelést követtük nyomon.

Hőkezelési egyenérték számítása

$$P; c = \int_{T_0}^{T_n} 10 \frac{T_i - T_r}{Z} dt$$

- $T_i$  - adott pontban és időpillanatban mért hőmérséklet
- $T_r$  - megállapodászerűen választott vonatkoztatási hőmérséklet ( $70^{\circ}\text{C}$  ill.  $72^{\circ}\text{C}$ )
- $Z$  - az a hőmérséklet különbség, amelynek hatására a hőpuszt. időszükséglete  $1/10$ -re csökken ( $42; 10$ )
- $T_0$  - az egyenérték számításához használt kezdő hőmérséklet
- $T_n$  - az egyenérték számításához használt végső hőmérséklet

Hasonló méréseket végzett és az eredményeket publikálta Wojciechowski (1980-81) lengyel, és Reichert (1984) nyugatnémet húskutató, akik a számításaikhoz  $Z=42$ , ill.  $Z=10$  értékeket vettek (mindez a nyers massa mikrobiológiai összetételének függvénye, vagy jellemzője).

Reichert dobozsonkából végzett méréseinél 40-es pasztörizációs érték elérését tartja szükségesnek. Mérésai eredményeinket az 1., 2. számú táblázat szemlélteti. A  $P_{72}^{42}$  abszolút értékeit tekintve azok az előbb említett 40-es értéket jóval meghaladják. 233 P-értéket számítottunk a Rakott sertésnyelvnél, legalacsonyabbat 159 P-értéket a Dorozsmai nyelvesnél.

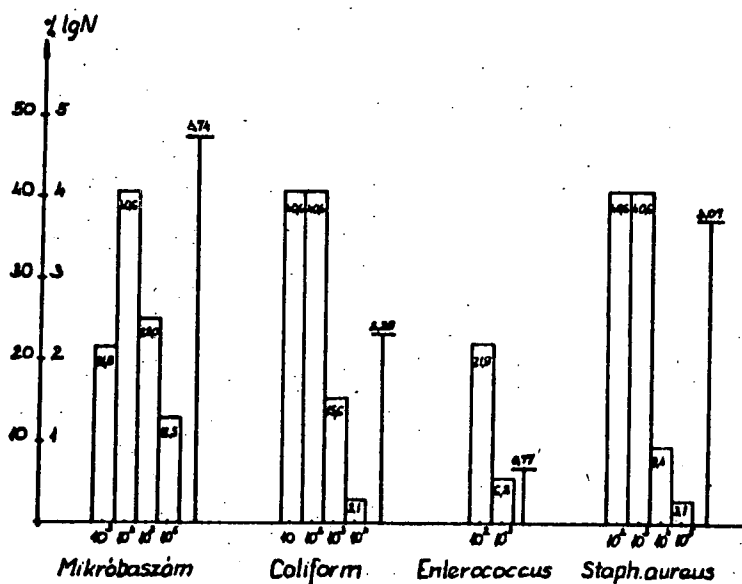
A magyarázat egyszerű, ha megnézzük a főzés során alkalmazott hőmérsékleti maximumokat, amelyek többségben meghaladják a  $80^{\circ}\text{C}$  értéket.

A Rakott sertésnyelvnél és Sümegi sonkánál a magban mért hőmérséklet  $85,7$  illetve  $86,1^{\circ}\text{C}$  volt a szélén  $91,4$  ill.  $88,8$  átlag értékek adódtak, amiből következik, hogy a szélén mért értékekből számított  $P_{72}^{42}$  érték  $311,6$  és  $197,3$  értékű lett.

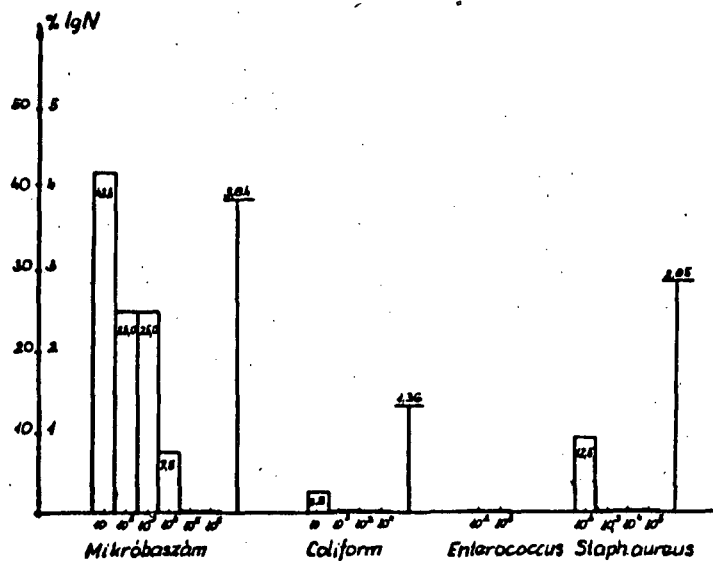
Így egyértelmű, hogy a kívánt  $P_{72}^{42} = 40$  érték sokszorosát kapja a termék. De az is megfigyelhető, hogy az egyes termékek között is lényeges eltérések találhatók. Felvetődik a kérdés, hogy szükséges-e ilyen túlbiztosítással dolgozni?

Nem egyszerű erre akár igennel, akár nemmel válaszolni. Az élelmezésegészségügyi biztonságot a 9/1986. számú EU.M. rendeletben előírt vizsgálatokkal ellenőriztük. Mind a nyers masszákból, mind a késztermékekből az előírt vizsgálatokat rendre elvégeztük. A hőkezelés mikróbapusztító hatása egyértelműen látszik. (2.-3. ábra)

Az érvényes előírás szerint a még tűrhető mikróbaszennyeződés határértékei a következők: szalmonella  $0/25$  g, Staph.aureus  $10^3$ /g, Coliformok  $10^2$ /g, szulfitredukáló Clostridium  $10^2$ /g, mikróbaszám  $5 \times 10^5$ /g.



2. ábra: Formában hőkezelt készítmények nyers masszájának mikrobiológiai állapota /n=40/



3. ábra: A kész termékek mikróbas szennyezettsége /n=40/

A vizsgálat során szulfitredukáló Clostridiumot sem a pasztából, sem a termékből nem tudtunk kimutatni. Coliform csírákat egyetlen esetben találtunk a Gépsonkánál, ez véletlen hiba eredménye is lehet. Enterococcus nem fordult elő a késztermékekben. Staph. aureus  $10^2$  nagyságrendben a minták 12,5 %-ában volt kimutatható. A hőkezelés optimálisnak tekinthető akkor, ha a kívánt mikrobapusztító hatást elértük és a termék a kedvező érzékszervi tulajdonságok kialakulásához szükséges főzöttséget megszerezte. A korszerűen méretezett hőkezelési technológiát a P érték és C (főzési szám) kellő összehangolása révén érhetjük el.

Érzékszervileg valamennyi termék megfelelő állományú, kellően főtt, szín, szag és íztulajdonságokban a szabványban előírtakat kielégítő értékmérőkkel rendelkezett. A főztség jellemzésére szolgáló  $C_{100}^{32}$ -értékek a pasztörözési értékhez hasonlóan rendkívül nagy abszolút értéket mutattak.

Mindezek fölbátorítottak bennünket arra, hogy csökkentjük a vizsgált termékek hőterhelését, amely megvalósítható egyrészt a főzőtér hőmérsékletének csökkentésével, másrészt a hőkezelés időtartamának lerövidítésével.

Két patronos terméknél (Dunai és Sümegi sonka) vállalkoztunk a szükséges, de elegendő hőterhelés kimérésére. A hagyományos hőkezelésből kiindulva az alkalmazott maximális maghőmérsékletet (amely  $86^{\circ}\text{C}$  volt)  $^{\circ}\text{C}$ -ként csökkentve vizsgáltuk a termékek mikrobiológiai és érzékszervi tulajdonságait.

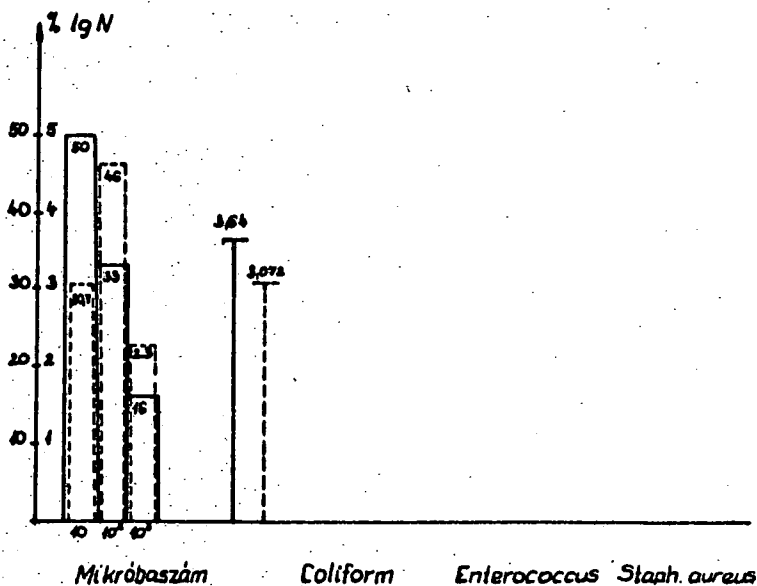
Mindkét terméknél a  $72^{\circ}\text{C}$  maghőmérsékletig történő hőkezeléssel olyan hőterhelést értünk el, amely 40 és 50 közötti P-értékkel volt jellemezhető. Ez esetben a maximális maghőmérséklet eléréséig eltelt idők a hőkezelés teljes időtartamában 50-60 perc csökkenést jelentenek. (3. táblázat)

3. TÁBLÁZAT

Csökkentett hőterhelési kísérlet hőkezelési  
paraméterei

| Sor-<br>szám | Megnevezés   | Térhőmér-<br>séklet °C | Hőkezelési<br>idő/perc | Tényleges<br>mag.hőm.<br>max. °C | P <sub>72</sub> <sup>42</sup> |
|--------------|--------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1.           | Sümegi sonka | 91                     | 84                     | 71,0                             | 44,7                          |
| 2.           | Sümegi sonka | 92                     | 84                     | 71,9                             | 40,8                          |
| 3.           | Sümegi sonka | 91                     | 80                     | 72,5                             | 45,4                          |
| =====        |              |                        |                        |                                  |                               |
| 1.           | Dunai        | 90                     | 86                     | 75,0                             | 52,6                          |
| 2.           | Dunai        | 90                     | 74                     | 73,0                             | 45,6                          |
| 3.           | Dunai        | 90                     | 86                     | 76,2                             | 56,6                          |

Megvizsgálva a készterméket, valamint 7 napos hűtőtárolás után vett minták mikrobiológiai állapotát, láthatjuk, hogy a mikróbaszám nagyságrendi eloszlásában majdnem megegyezik az üzemi hőkezelés adataival. A tárolás alatt a változás nem jelentős. *St. aureus*, *Coliformot* ill. *Enterococcus* a mintákból kimutatni nem tudtunk. (4. ábra)



4. ábra: A friss és a 7 napig tárolt késztermékek mikróbaszennyezettsége a csökkentett hőkezelés után /n=13/



Ezeket az eredményeket tehát a patronba töltött kétféle terméknel - a vörösarú típusú Dunainál és a Sümegi sonkánál mértük ki. A többi fémformába töltött terméknel is hasonló módon kellene megállapítani azt a hőmérsékletet és hőkezelési időtartamot, amely optimális hőterhelést eredményez, mind a termék eltarthatósága, mind az érzékszervi tulajdonságai szempontjából.

Összességében megállapítható, hogy az Uzemben alkalmazott hőkezelés, a termékre ható hőterhelés jóval nagyobb mértékű annál, amit az élelmezésségesszáügyi biztonság eléréseért alkalmazni kellene. A javaslatunk ezen termékek hőkezelésével kapcsolatban az, hogy a főzőtérhőmérséklet maradjon az eddig alkalmazott értéken, de a maghőmérsékletet maximálják. Az így lerövidülő hőkezelési idő mind az eszközlektetés, mind a fajlagos gőzfelhasználás csökkentése által jelentős gazdasági tényező lehet, amely a mai helyzetben nem elhanyagolható szempont.

# 1. TÁBLÁZAT

Az Uzemben alkalmazott hőkezelés paraméterei

| Sor-<br>szám | M e g n e v e z é s | Előírt<br>tér<br>hőm.<br>°C | Tényleges<br>tér hőm.<br>°C | Előírt<br>perc | Tényleges<br>perc | Tényleges<br>mag hőm.<br>max. °C | P <sub>42</sub><br>P <sub>72</sub> |
|--------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 1.           | Sümegi sonka        |                             | 90                          |                | 121               | 85,7                             | 157,2                              |
| 2.           | Sümegi sonka        |                             | 93                          |                | 118               | 86,7                             | 147,5                              |
| 3.           | Sümegi sonka        | 85-92                       | 91                          | 150            | 121               | 86,2                             | 166,7                              |
| 4.           | Sümegi sonka        |                             | 82                          |                | 123               | 77,3                             | 99,8                               |
| 5.           | Sümegi sonka        |                             | 91                          |                | 118               | 85,9                             | 158,8                              |
| 6.           | Sümegi sonka        |                             | 93                          |                | 121               | 87,8                             | 181,1                              |
| 1.           | Dunai               |                             | 92                          |                | 120               | 87,8                             | 181,1                              |
| 2.           | Dunai               | 84                          | 94                          | 120            | 124               | 85,1                             | 182,0                              |
| 3.           | Dunai               |                             | 90                          |                | 124               | 85,1                             | 169,7                              |
| 1.           | Dorozsmai nyelvé    |                             | 93                          |                | 140               | 87,3                             | 140,2                              |
| 2.           | Dorozsmai nyelvé    | 92                          | 92                          | 120            | 124               | 85,1                             | 182,0                              |
| 3.           | Dorozsmai nyelvé    |                             | 91                          |                | 128               | 82,1                             | 100,5                              |
| 1.           | Gépsonka            |                             | 95                          |                | 195               | 78,4                             | 154,5                              |
| 2.           | Gépsonka            | 92                          | 95                          | 210            | 170               | 78,3                             | 151,5                              |
| 3.           | Gépsonka            |                             | 90                          |                | 245               | 81,4                             | 190,8                              |
| 1.           | Rakott s.ny.        |                             | 96                          |                | 165               | 89,2                             | 204,3                              |
| 2.           | Rakott s.ny.        | 92                          | 91                          | 210            | 185               | 85,1                             | 227,0                              |
| 3.           | Rakott s.ny.        |                             | 91                          |                | 240               | 89,6                             | 369,6                              |
| 4.           | Rakott s.ny.        |                             | 90                          |                | 195               | 81,6                             | 190,9                              |

2. TÁBLÁZAT

Az Uzemben hőkezelt termékek  $P_{72}^{42}$  értékeinek matematikai-statistikai mutatói ( $P = 5\%$ )

| Termék csoport | n  | $\bar{X}$ | SQ      | s    | $s_{\bar{X}}$ | $h_1$ | $h_2$ |
|----------------|----|-----------|---------|------|---------------|-------|-------|
| 1.             | 6  | 151,8     | 3888,5  | 27,9 | 11,3          | 122,6 | 181,1 |
| 2.             | 3  | 177,6     | 94,0    | 6,8  | 3,9           | 160,6 | 194,6 |
| 3.             | 3  | 126,2     | 1196,7  | 24,5 | 14,1          | 65,6  | 186,9 |
| 4.             | 3  | 165,6     | 1617,9  | 28,4 | 16,4          | 95,0  | 236,2 |
| 5.             | 4  | 247,9     | 20399,4 | 22,5 | 41,2          | 116,8 | 379,0 |
| átlag          | 19 | 174,3     | 27196,5 | 44,1 | 16,9          | 137,9 | 210,6 |

Jelölések: 1-Sümegi sonka, 2-Dunai, 3-Dorozsmai nyeltes,  
4-Gépsonka, 5-Rakott sertésnyelv.

#### IRODALOM

Czakó M.,-Fehérné Patkós E.(1987): Néhány főtt-füstölt bélbe-  
töltött hentesáru hőkezelési egyenértékének meghatározása  
KÉE ÉFK Tudományos Közlemények. 14, 57-64.

Wojciechowski, J. (1980-81): Charakteristik und Bewertung  
der technologischen Verwendbarkeit thermobakteriologischer  
Pastenrisierungstests von Fleischkonserven. I.-II.  
Fleischwirtschaft.  
60, (9) 1726-1731. 61, (3) 437-442.

Reichert, J. (1984): Minőségjavítás és energia megtakarítás  
lehetősége húskészítmények optimális hőkezelése révén.  
Elhangzott Korszertő húsipari technológiák és berendezések.  
Szimpózium. OHKI. Budapest, 1984. május 22-23.

#### HEAT-TREATMENT EQUIVALENTS OF MEAT INDUSTRY PRODUCTS HEAT-TREATED IN FORMS

E.Patkós-Fehér and M.Czakó

Heat-treatment equivalents of products heat-treated in forms  
were determined under plant conditions and at a reduced  
heat load. It was found that, instead of the optimum  
 $P_{72}^{42} \sim 40-50$ , the examined products receive a multiple of  
this during heat-treatment in industry. The results of micro-  
biological investigations too indicate that the extent of  
heat loading should be decreased, which would result in  
considerable economic advantages.

**WÄRMEBEHANDLUNGS-AEQUIVALENZWERTE VON IN FORMEN  
WÄRMEBEHANDELTEN PRODUKTEN DER FLEISCHINDUSTRIE**

**Frau dr.Fehér-Patkós E. - Dr.M.Czakó**

Es wird über die Ergebnisse der Äquivalenzwertbestimmungen bei in Formen wärmebehandelten Präparaten unter Betriebsbedingungen und bei verminderter Wärmebelastung berichtet.

Es zeigte sich, dass die getesteten Produkte anstatt der als optimal zu betrachtenden  $p_{72}^{42} \sim 40-50$  in Laufe der Wärmebehandlung in der Industrie ein Vielfaches dieser Menge erhalten. Auch auf mikrobiologische Untersuchungen gestützt - empfehlen die Autoren eine Herabsetzung der Wärmebelastung, die mit bedeutenden wirtschaftlichen Vorteilen einhergehen würde.

ЭКВИВАЛЕНТЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПРОДУКТОВ  
МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ПОДВЕРГАЮЩИЕСЯ  
ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Фехернэ Эржебет Паткош - Михай Цако

Авторы работы отчитываются о результатах определения эквивалентов термической обработки, проведённой на препаратах, подвергшихся формовочной термической обработке. Данные исследования проводились в заводских условиях, а также в условиях пониженной термической нагрузки.

В статье констатируется, что исследуемые продукты вместо считающейся оптимальной величины  $p = \frac{42}{72} \sim 40 - 50$ , в промышленности, в ходе термической обработки получают величину, многократную вышеуказанной. Подтверждая и микробиологическими исследованиями, авторы предлагают снижение степени термической обработки, что приведет к значительным экономическим выгодам.